Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 32, No. 2, Summer 2018, p. 167-183

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷، ص. ۱۸۳-۱۶۷

برآورد ارزش اقتصادی خسارات سازه‌های آبی بر محیط‌زیست (مطالعه موردی سد زاینده‌رود)

رویا امیرحاجلو[1]- احمد فتاحی اردکانی[2*]- مسعود فهرستی[3]- اکرم نشاط[4]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۲۴

چکیده

با توجه به تغییرات اقلیمی و عدم توازن در بارندگی در تمام طول سال، کمبود آب یک بحران اساسی در استان اصفهان بوده است، لذا ارائه راهکارها و دستورالعمل‌هایی که منطبق با شرایط اقلیمی کشور می‌باشد کمک شایانی به عبور از وضعیت بحران‌زای فعلی می‌نماید. در این راستا طرح‌های آبخیزداری (سد) یکی از راهکارهای مورد استفاده در مقابله با این بحران‌ها بوده است. اما ساخت‌وساز افراطی این سازه در کشور خسارات جبران‌ناپذیری را بر محیط‌زیست وارد ساخته است. هدف از پژوهش حاضر برآورد اثرات زیست‌محیطی سد زاینده‌رود بوده است. به‌منظور محاسبه خسارات وارده به محیط‌زیست از روش آزمون انتخاب بر پایه‌ی ترجیحات اظهار شده استفاده شده است. داده‌های تحقیق با استفاده از روش میدانی و طرح دی اپتیمال و توزیع ۱۵۰ پرسشنامه در مناطق اطراف رودخانه در زمان‌های مختلف به لحاظ باز بودن و بسته بودن آب رودخانه در سال ۱۳۹۶ جمع‌آوری گردید. به‌منظور برآورد الگو از الگوهای لاجیت ساده، شرطی و آشیانه‌ای استفاده گردید. که درنهایت مدل لاجیت آشیانه‌ای به‌عنوان مدل ارجح اثرات انتخاب گردید. مقدار تمایل به پرداخت نهایی محاسبه شده برای بهبود ویژگی‌های تفریحی، حمایت از گونه‌های گیاهی، حمایت از گونه‌های جانوری و حمایت از تالاب گاوخونی به ترتیب ۱۱۷۶، ۶۱۰، ۵۶۶، ۸۵۲ هزار ریال در سال برای هر خانوار برآورد گردید. نتایج نشان می‌دهد منطقه‌ی مورد مطالعه از اهمیت و ارزش بالایی برخوردار بوده لذا مدیریت و برنامه‌ریزی دقیق جهت کاهش اثرات زیست‌محیطی ضروری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آزمون انتخاب، تمایل به پرداخت، سد زاینده‌رود، محیط‌زیست

مقدمه

ایران به خاطر قرار گرفتن در منطقه خشک و نیمه‌خشک جهان ازجمله کشورهایی است که با کمبود آب مواجه است و همانند بسیاری از مناطق جهان با پراکنش نامناسب آب، خاک، جمعیت و نیز نبود پراکنش یکنواخت زمانی و مکانی بارش‌ها و به دنبال آن ناهمگونی فضایی منابع و مصارف آبی مواجه است. با توجه به کمبود آب در کشور و گسترش روزافزون جمعیت توجه به مهار آب‌های سطحی با استفاده از فناوری‌های سازه‌ای رو به افزایش است. در این راستا، احداث سد یکی از فنون سازه‌ای و راه گشا در مقابل کمبود آب در کشور می‌باشد. با توسعه فناوری و گسترش ساخت‌وساز توجه به توسعه پایدار و محیط‌زیست گسترده شده و در این میان توجه به اثرات زیست‌محیطی ساخت سدها مورد توجه قرار گرفته است، به‌طوری‌که بعضی از سدهای در کشورهای توسعه یافته به علت تخریب بیش‌ازپیش محیط‌زیست تخریب شده و محیط‌زیست به حالت اولیه خود بازگشته است.

در واقع احداث سدهای بزرگ باوجود منافع اقتصادی، اثرات جبران‌ناپذیری دارند که توجیه‌پذیری آن را زیر سؤال می‌برد. به همین دلیل در مدیریت منابع آب، توسعه فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مورد توجه قرار گرفته و اثرات زیست‌محیطی که حاصل از این مطالعات است اهمیت روزافزون یافته است (۱۸). امروزه در مطالعات طراحی که بر اساس یافته‌های جدید انجام می‌شوند، همچنان که مسائل اقتصادی و تکنیکی مورد توجه قرار می‌گیرد ارزش‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و فرهنگی نیز باید مورد توجه قرار گیرد (۱۶). احداث سدهای ناموفق در گوشه و کنار جهان و پیامدهای ناخوشایند زیست‌محیطی آن‌ها، موجب گردیده که تجدیدنظر کلی در مورد «توسعه» و «اکولوژی» به عمل آید و «توسعه پایدار» به‌عنوان مبنایی برای ارزیابی مسائل زیست‌محیطی مطرح گردد (۲۵). به طورکلی تأثیرگذاری محیط‌زیست اطراف سدها بر دریاچه سد همچنین تأثیر دریاچه‌ی بر محیط زیست اطراف خود می‌تواند در قالب اثرات زیست محیطی مورد ارزیابی قرار گیرد، که این اثرات می‌تواند به دو صورت اثرات ظاهر شود (۳۳). اثرات متقابل زیست‌محیطی مفید

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیاران اقتصاد کشاورزی، دانشگاه اردکان
(*- نویسنده مسئول: Email:Fatahi@ardakan.ac.ir)
DOI: 10.22067/jead2.v32i2.70748

و اثرات متقابل زیست‌محیطی زیان‌بخش که با ارزش‌گذاری تخریب و برآورد صورت سود و زیان این سازه به توجیه‌پذیری یا عدم توجیه‌پذیری یک سد و تصمیم‌گیری‌های آتی جهت ساخت‌وساز سدسازی در کشور تأمل نمود. چایکاو[1] و همکاران (۷)، با استفاده از روش آزمون انتخاب و مدل لاجیت شرطی، میزان تمایل به پرداخت مردم را برای حوضه آبخیز رودخانه سووانی[2] فلوریدا را برآورد کردند. نتایج مطالعه نشان داد که متوسط تمایل به پرداخت (۲ دلار در سال) در مقایسه با مطالعات دیگر بسیار کم بود. زنگ [3]و همکاران (۳۷)، با استفاده از آزمون انتخاب و مدل لاجیت مختلط و لاجیت پنهان، میزان تمایل به پرداخت مردم آمریکا را برای محصول گیلاس شیرین با ویژگی‌های مختلف را برآورد کردند. نتایج تحقیق نشان داد که مصرف‌کنندگان حاضر به پرداخت ۱/۸۹ دلار در هر پوند برای گیلاس نسبتاً شیرین، ۱/۴۴ دلار در هر پوند برای عطر و طعم زیاد، ۰/۹۷ دلار در هر پوند برای گیلاس نسبتاً سفت، ۰/۷۵ دلار در هر پوند برای یک‌عمر مفید نسبتاً طولانی و ۰/۶ دلار در هر پوند گیلاس نسبتاً بزرگ هستند، درصورتی‌که سایر شرایط ثابت باشند. همچنین بیشترین پرداخت برای گیلاس شیرین و کمترین پرداخت برای اندازه میوه بوده است. شرزه‌ای (۳۲)، بهبود کارکردهای زیست‌محیطی رودخانه زرینه‌رود را با استفاده از روش آزمون انتخاب ارزش‌گذاری نموده است. طبق یافته‌های این تحقیق افراد برای کارکردهای اکوسیستمی مورد بررسی تمایل به پرداخت دارند و ویژگی تنوع زیست‌محیطی و بهبود آن در اولویت اول قرار دارد و تمایل به پرداخت افراد برای بهبود این ویژگی‌های این رودخانه به‌طور متوسط ۶۲۰۰ ریال است. همچنین، مطبوعیت زیست‌محیطی، بهبود وضعیت چشم‌اندازهای زیبای اکوسیستم، فرصت تفریحی و حفظ منابع آب برای مصارف اکوسیستمی جایگاه‌های بعدی با تمایل به پرداخت‌های نهایی ۶۰۴۰، ۴۳۱۰، ۲۷۷۰ و ۲۴۰۰ ریال را به ترتیب به خود اختصاص می‌دهند. محتشمی و همکاران (۲۵)، ارزیابی آسیب‌های زیست‌محیطی احداث سد البرز در استان مازندران با استفاده از روش آزمون انتخاب پرداخته در این مطالعه در چارچوب یک تحلیل منفعت–هزینه اجتماعی و باکمی کردن ارزش پولی خسارت‌های زیست‌محیطی، ضمن تعیین ارزش خسارت‌های زیست‌محیطی سد البرز با استفاده از روش ارزش‌گذاری آزمون انتخاب و مدل‌سازی آن در قالب الگوی لاجیت چندگانه[4] (MLN) استفاده شده است که نشان داد: بیشترین تمایل به پرداخت به افزایش حفاظت از گونه‌های گیاهی از شرایط بحرانی فعلی به سطح مطلوب (۱۰۱/۳ ریال در سال به ازای هر خانوار) تعلق دارد. رسیدن به حد مطلوب حفاظت از گونه‌های جانوری و جنگل (به ترتیب برابر با ۲۳/۶ و ۰/۵۱۶ ریال در سال به ازای هر خانوار) در ردیف‌های بعدی تمایل به پرداخت افراد قرار دارند. درنهایت نتایج نسبت منفعت به هزینه طرح نشان داد که احتساب هزینه‌های خسارت زیست‌محیطی در هزینه کل سد، به میزان قابل‌توجهی از توجیه‌پذیری آن کاسته است. خداوردی‌زاده (۱۹)، ارزش پولی کارکردها و خدمات منطقه حفاظت شده مراکان را با استفاده از روش آزمون انتخاب به دست آورده است. ازاین‌رو در این مطالعه داده‌های موردنیاز از طریق تکمیل ۲۴۵ پرسش‌نامه از خانوارهای دو استان آذربایجان غربی و شرقی در سال ۱۳۹۱ جمع‌آوری گردید. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، ۸۱ درصد پاسخگویان، حاضر به پرداخت مبلغی جهت بهبود کارکردها و خدمات منطقه مذکور می‌باشند. تمایل به پرداخت افراد برای تغییر سطوح گونه‌های جانوری، گونه‌های گیاهی، تسهیلات گردشگری، چشم‌انداز طبیعی و تسهیلات آموزشی از وضعیت فعلی به وضعیت بهبود به ترتیب برابر با ۲۳۰۸۰، ۱۳۶۷۰، ۹۹۵۰، ۲۱۱۸۰ و ۳۵۹۰ ریال به دست آمد. ارزش پولی حفاظت از کارکردها و خدمات مورد مطالعه از دیدگاه خانوارهای مورد مطالعه دو استان مذکور برابر با ۶۴۳۲۳ میلیون ریال برآورد گردید. لذا با مشخص شدن ارزش کارکردهای این مناطق به‌صورت کمی، افراد جامعه درک خواهند نمود که کارکردها و خدمات این منطقه حفاظت شده دارای اهمیت بالایی می‌باشد. صالح نیا و همکاران (۳۱)، برآورد ارزش بهبود وضعیت زیست‌محیطی دریاچه ارومیه با استفاده از روش آزمون انتخاب پرداخته است. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از شهروندان شهر ارومیه در سال ۱۳۹۰ به‌دست آمده و با کاربرد مدل لاجیت مختلط مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بیشترین تمایل به پرداخت به بهبود ارتفاع سطح تراز آب از شرایط بحرانی فعلی به سطح مطلوب (۲۶۰۰۰ ریال در سال به ازای هر خانوار) تعلق دارد. رسیدن به حد مطلوب کیفیت آب (میزان شوری)، تعداد فلامینگو و آرتمیای دریاچه (به ترتیب با ۲۳۰۰۰، ۱۴۶۷۰ و ۱۱۳۳۰ ریال در سال به ازای هر خانوار) در ردیف‌های بعدی تمایل به پرداخت افراد قرار دارند. والمو و لیو (۳۶)، ارزش بهبود گونه‌های دریایی در معرض خطر انقراض و تهدید را از دیدگاه خانوارهای آمریکایی در سطح ملی بررسی کردند. نتایج نشان داد ترجیحات متفاوت افراد برای احیای گونه‌های ماهی و فوک می‌باشد .وجود تفاوت در میزان تمایل به پرداخت، وابسته به نوع گونه و سطح بهبود آن تشخیص داده شد لیو و ویرتز (۲۰)، در بررسی خود، به اقدام‌های مدیریتی نشت نفت در دریای شمال آلمان پرداخته و دریافتند که صفات زیست‌محیطی شامل کیفیت سواحل (۰/۷ یورو در کیلومتر)، پرندگان (۰/۰۰۶۹ یورو به ازای هر پرنده) و نسبت گرداوری نفت از دریا (۱/۲۲ یورو در هر تن) تأثیر بیشتری بر مطلوبیت خانوارها نسبت به ویژگی کیفیت آب دریا (۰/۳۲ یورو در کیلومتر مربع) دارند. با توجه به کمبود آب در استان اصفهان به نظر

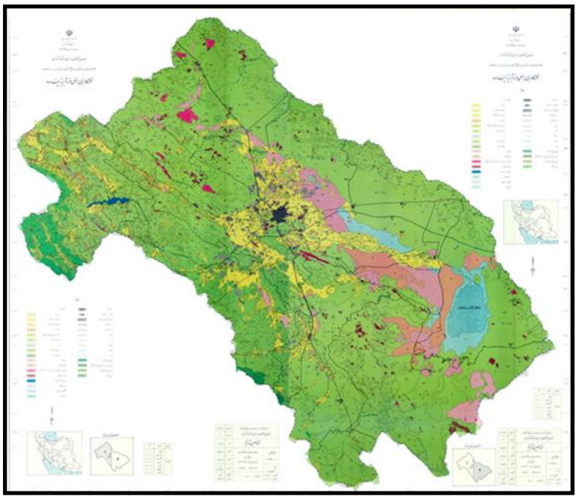
1- chikaewa
2- Succuleent
3- Zang
4- Multinominal Logit Model

می‌رسد کنترل آب‌های سطحی می‌تواند گزینه اول در برابر حل این چالش بزرگ باشد. ولی به‌نظر می‌رسد عدم توجه به اثرات زیست محیطی این سازه‌ها به رغم داشتن مزایا تبعات جبران‌ناپذیری داشته باشد. با توجه به مطالب گفته شده می‌توان گفت احداث سدهای بزرگ همانند سد زاینده‌رود به‌رغم دارا بودن منافع اقتصادی، با اثرگذاری معکوس بر اکوسیستم طبیعی و اجتماعی بسیار زیادی همراه است. لذا بایستی ارزیابی اثرگذاری‌های زیست‌محیطی احداث این‌گونه سدها به‌طور جامع و کامل مورد توجه و ارزیابی اقرار گیرد. همچنین با توجه به اینکه امروزه تصویب نهایی یک طرح منوط به مثبت بودن نتایج ارزیابی زیست‌محیطی آن طرح است لذا بایستی در هر طرح توجه زیادی به برآورد کمی اثرات زیست‌محیطی پرداخته شود. به‌طور خلاصه می‌توان گفت این پژوهش به‌منظور برآورد اثرات زیست‌محیطی ساخت سد زاینده‌رود و برآورد اثرات جانبی این سد تهیه و تدارک دیده شده است. لذا محاسبه پولی این خسارات می‌تواند به عنوان اثرات جانبی در قالب معیار پولی استفاده شده است. به دلیل عدم مبادله این اثرات در بازارهای معمول، می‌توان از تکنیک‌های مربوط به بازارهای فرضی استفاده گردد بدین‌صورت که تمایل به پرداخت افراد جهت بهبود ویژگی‌های مورد تهدید محیط‌زیست در اثر ساخت‌وساز سد محاسبه شده و به‌عنوان هزینه خارجی در مدل هزینه منفعت لحاظ گردد.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

رودخانه زاینده‌رود مهم‌ترین رودخانه فلات مرکزی ایران محسوب می‌شود که حوضه آبخیز زاینده‌رود را زهکش نموده و به تالاب گاوخونی ختم می‌شود. در این حوضه اراضی و دشت‌های مستعد کشاورزی وجود دارد که توسط آب رودخانه زاینده‌رود از طریق بندهای انحرافی و شبکه‌های آبیاری مدرن و سنتی نیز آبیاری می شود. یادآور می‌گردد به‌منظور رفع کمبود آب در منطقه مرکزی حوضه سالانه حدود ۷۳۴ میلیون متر مکعب از طریق تونل اول و دوم کوهرنگ و ۱۲۰ میلیون متر مکعب از تونل چشمه لنگان به رودخانه زاینده‌رود منتقل شده است هم‌اکنون نیز عملیات اجرائی مربوط به احداث سد و تونل سوم کوهرنگ و دیگر مناطق (کوکان، سرداب سفلی، خدنگستان) باهدف انتقال سالیانه به ۵۲۰ میلیون متر مکعب آب به رودخانه‌ی زاینده‌رود، توسط شرکت آب منطقه‌ای استان اصفهان در حال انجام می‌باشد (۳۸).



شکل ۱- گسترش رودخانه‌ی زاینده‌رود در سایر استان‌ها

Figure 1- Expansion of Zayandehrud River in other provinces

مأخذ: جهاد کشاورزی استان اصفهان

Source: Agricultural Jihad in Isfahan Province

مکانیسم موجود برای مدیریت استفاده از منابع طبیعی، کنترل مستقیم توسط دولت و مکانیسم بازار می‌باشد. معیار اصلی برآورد پولی منافع کمی یا کیفی منابع طبیعی، اتخاذ مقیاس واحد با سایر ارزش‌های بازاری (ارزش مصرفی) است.

دلایل شکست بازار در منابع طبیعی به جهت وجود عواملی ازجمله وجود آثار خارجی، خصوصیات کالاهای عمومی، غیرقابل برگشت بودن تخریب منابع طبیعی، عدم حتمیت در مورد وجود آن‌ها در آینده، حقوق انحصاری، مالکیت عمومی و نرخ‌های بهره و تنزیل بالا که منجر به تخریب منابع‌طبیعی می‌گردد، می‌باشد (۳۴).

روش آزمون انتخاب برای ارزش‌گذاری انتخاب کالاهای

مصرف‌کننده، بازاریابی، حمل‌ونقل، گردشگری، انتخـاب مکـان دفـن زباله و برآورد ترجیحات کشاورزان در بیمه کردن محصولات کشاورزی استفاده شده است (۸). در زمینه محیط‌زیست، در این روش ترجیحات افراد در برخورد با محیط‌زیست ارزیابی می‌شود .که نتیجه آن پی بردن به ارزش کلی سایت، ارزش‌گذاری و رتبه‌بندی هریک از ویژگی ذکـر شده برای کالای زیست‌محیطی از دیـد پاسخ‌دهنـده اسـت. در ایـن رهیافت ارزش ویژگی‌های مختلف سایت از طریـق علمـی و تکمیـل پرسشنامه تعیین می‌شود تا بتوان از نتایج آن در جهت تجزیه‌وتحلیـل رفاه و تحلیل متغیرهای زیستی اقتصادی استفاده نمود. تکنیک آزمون انتخاب ce کاربردی از تئوری ارزش ویژگی‌هاست (۱۷) که با تئـوری مطلوبیت تصادفی ترکیب شده است (۲۳) در این روش فرض می‌شود که هر پاسخ‌دهنده یـک تـابع مطلوبیـت تصـادفی دارد (۶ و ۲۱) ایـن نظریه بر مبنای تئوری انتخاب احتمالی است. در آن فرض می‌شود که افراد یک گزینه منفرد را که مطلوبیت آن‌ها را حداکثر می‌کند، از یـک مجموعه موجود انتخاب می‌کنند. بدین ترتیب، متغیر وابسته به‌صورت صفر و یک (موهـومی) اسـت. بـرای تصـریح مـدل‌هـایی کـه متغیـر درون‌زای آن‌ها مجازی است، از تصریح مدل احتمالی خطـی (linear probability model)، LMP، پروبیـت، نرمیـت یـا انـواع لاجیـت استفاده می‌شود. آزمون انتخاب قادر بـه بـرآورد ارزش کـل اقتصـادی کالاها و خدمات زیست‌محیطی است. آزمون انتخاب (CE)[1] نسبت به ارزشگذاری مشروط (CV[2]) از انعطاف‌پذیری بیشتری در برآورد ارزش خدمات زیست‌محیطـی برخـوردار اسـت و در مقایسـه بـا CV حجـم اطلاعات بیشتری را با اندازه کوچک‌تر نمونه فراهم می‌کند. علاوه بـر آن برخی از تورش‌های رایج درCV نظیـر تـورش راهبـردی، تـورش پاسـخ مثبـت و اثـر محـاطی در آن قابـل رفـع اسـت (۱۶) در همـه روش‌های خانواده ترجیح‌هـای اظهـار شـده از پیمـایش‌هـای میـدانی استفاده می‌شود و از پرسش‌شوندگان خواسته می‌شود ترجیح‌هایشان را در یک یا چند پیش‌فرض کـه بیـانگر سـاختار یـک وضـعیت موجـود هسـتند بیـان کننـد؛ امـا در شـرایطی کـه ویژگـی‌هـای مختلـف و انتخاب‌های چندگانه در نظر گرفتـه مـی‌شـود، اسـتفاده از ایـن روش مشکل‌زا است. چون در این صورت برای هر انتخاب پیمایش جداگانه بایستی انجام شود که دارای هزینه قابل‌توجهی خواهد بود (۳۵) روش آزمون انتخاب (CE) روش مناسـبی جهـت انـدازه‌گیـری ارزش‌هـای اقتصادی پیامدهای مختلف زیست‌محیطی سـاخت سـد اسـت. چـون به‌جای اینکه تمایل به پرداخت (WTP) تنها برای یک انتخاب منفـرد برآورد شود، انتخـاب‌هـای متفـاوتی را بـرای دامنـه‌ای از ویژگـی‌هـا مدل‌سازی می‌کند. اولین قدم در ایجاد یک آزمـون انتخـاب، هـدایت یک گروه هدف (FOCUS GROUP) به‌منظور انتخاب ویژگی‌هـای کاملاً مرتبط است (۳۶). مؤلفه‌ها و سطوح آن‌ها بایـد طـوری سـاخته شوند که پاسخ‌دهنده را مجبور به مبادله نمایند. هر زمان سطح یکی از مؤلفه‌ها تغییر می‌کند، سناریوی جدیدی (یعنی بسته متفـاوتی از کـالا به وجود می‌آید. با در نظر گرفتن تغییر اشخاص در سـناریوها، امکـان بررسی در جهت تأثیر هریک از مؤلفه‌ها بر انتخاب تصمیم‌گیرنـده بـه وجـود مـی‌آیـد، کـه بـه معنـای بـرآورد نـرخ‌هـای نهـایی جانشـینی مؤلفه‌هاست (۲۱)، موضوع مهم دیگر در انتخاب ویژگی‌هـا و سـطوح متناظرشان، سازگاری آن‌هاست که باید تلاش شود تا گزینه به‌وسـیله ارتباط با سطوح واقعی، تا حد ممکن قابل‌فهم برای عامه مردم باشند. بعلاوه، پیچیدگی یک آزمون انتخاب در رابطه با تعداد مجموعـه‌هـای انتخاب و یا تعداد ویژگی‌ها در هر مجموعه انتخاب ممکـن اسـت بـر کیفیت پاسخ‌ها تأثیر داشته باشد. درکل بـین پیچیـدگی آزمـون‌هـای انتخاب و کیفیت پاسخ‌ها رابطه عکس وجود دارد. اگـر محقـق بـرای توصیف کامل کالای زیست‌محیطی اقدام به ارائه تعداد زیادی ویژگی با سطوح زیاد کند، با افـزایش تعـداد گزینـه‌هـای انتخـاب پیچیـدگی آزمون‌ها افزایش می‌یابد (۱۰). در رابطه، صفات مورد نیاز این پژوهش از طریق طراحی پرسشـنامه و مطالعـه تحقیقـات پیشـین و همچنـین مشاوره کارشناسان سازمان محـیط‌زیسـت و جهـاد کشـاورزی اسـتان اصفهان جهت ارزیابی پیامـدهای جـاری نبـودن رودخانـه بـه جهـت ساخت سد و کنترل آب رودخانه تعیین شد. نتایج حاصل از پرسشـنامه طراحی شده نشان داد وجود سد در منطقه مـی‌توانـد ویژگـی‌هـایی از قبیل گونه‌های گیاهی اطراف رودخانه که از آب رودخانـه تغذیـه مـی کردند، همچنین گونه‌های جانوری از قبیل انواع مـاهی‌هـا و حیوانـات آبی را در معرض نابودی مواجه کند. همچنین وجود سد باعث کاهش کاهش مناطق تفریحی در منطقه و نابودی تالاب گاوخونی به جهـت جاری نبودن آب رودخانـه گـردد. همچنـین کارشناسـان سـطوح هـر ویژگی در معرض تحدید ساخت سد را نیز مشخص نمودنـد. در واقـع در رابطه با ویژگی‌های در معرض تهدید شامل تفریحـی، گونـه‌هـای گیاهی، گونه‌های جانوری و تالاب گاوخونی می‌توان سـطوح مختلـف حفاظت آن‌ها تعریف کرد و سپس از قیمت بـه‌عنـوان ابـزار پرداخـت استفاده کرد. جهت برآورد قیمـت پیشـنهادی یـک پـیش‌آزمـون (۳۳ پرسشنامه) تکمیل شد و در آن از افراد خواسـته شـد در هـر سـطح از ویژگی‌ها قیمت پیشنهادی خود را انتخـاب نمـوده و بـرای آن قیمـت تعیین کنند. سپس با احتساب میانگین پرداختـی افـراد در هـر سـطح قیمت‌های پیشنهادی بـه دسـت آمـد (۲۹۰۰۰۰، ۱۰۲۰۰۰۰،۵۷۰۰۰۰ ریال). و درنهایت پرسشنامه اصلی طراحی شد که در آن پاسخگو مـی تواند بین ویژگی‌های زیست‌محیطی و سطح قیمتـی کـه مـی‌خواهـد بپردازد دست به انتخاب بزند. در این صورت از برآورد مطلوبیت نهایی می‌توان به برآورد تمایل به پرداخت برای تغییر در سـطح هـر یـک از ویژگی‌های کالاها زیست‌محیطی دست‌یافت. چهـار ویژگـی از پـیش

1- Choice Experiment
2- Conditional Valuation

گفته برای ارزیابی آسیب‌های زیست‌محیطی سد زاینده‌رود، ویژگی قیمت در سطوح مختلف به شرح جدول ۱ ارائه شده است. آنگاه از پاسخگو خواسته می‌شود از بین ویژگی‌ها و سطوح تشکیل شده ترجیحات خود را برای حفاظت باقیمتی که حاضر به پرداخت آن است، ابراز کند. لازم به توضیح است در طراحی پرسش‌نامه پیش‌آزمون و نهایی ابتدا توضیح مختصری در رابطه با سد زاینده‌رود و اثرگذاری‌های زیست‌محیطی آن به‌منظور آگاه‌سازی پاسخگو ارائه شد. با توجه به اینکه ۵ ویژگی (۴ ویژگی بعلاوه ویژگی قیمت) سه سطحی می‌باشد، ۲۴۳ آلترناتیو سناریو یا پروفایل، از ترکیب‌های مختلف این مشخصه‌ها قابل‌استخراج است؛ که تعداد مجموعه‌های انتخاب دوگزینه‌ای برابر با ۵۹۰۴۹=($3^{5\times 2}$) خواهد بود. قطعا تمامی این آلترناتیوها (۵۹۰۴۹) را نمی‌توان برای پرسش‌شوندگان جهت ارزش‌گذاری ارائه نمود، و بایستی این تعداد را با استفاده از روش‌هایی محدود کرد. برای این کار می‌توان از روش d-optimal استفاده نمود. این معیار قادر است تعداد گزینه‌ها را از طریق حذف تمام اثرات متقابل کاهش دهد. برای استفاده از این روش باید تعداد آلترناتیوهایی که قرار است در پرسشنامه درج شود، از قبل مشخص شود. با الهام از مطالعات قبل در یک پرسشنامه بیشتر از ۸ مجموعه انتخاب نمی‌توان ارائه نمود.

جدول ۱- ویژگی‌های زیست‌محیطی و سطوح آن در آزمون تجربه مبتنی بر انتخاب موردی سد زاینده‌رود

Table 1- Attributes and levels used in the choice experiments Zayandehrud Dam

سطوح Level	سطح ۱ Level1	سطح ۲ Level2	سطح ۳ Level3
تفریحی Recreational	شامل ۶۸ کیلومتر مربع مساحت فضای سبز ایجاد شده و درختان اطراف رودخانه با مناطق بکر می‌باشد Includes 68 km^2 of greenery area and trees around the river with pristine areas	شامل ۱۰۰۰۰ کیلومتر مربع مناطق تفریحی احیا شده در زمان باز کردن رودخانه ۲ بار در سال برای احیا مناطق پایین‌دست Including 10,000 km^2 of recreated recreation areas at the time of opening the river twice a year to revive downstream areas	شامل کل مساحت رودخانه زاینده‌رود از پایین‌دست رودخانه تا تالاب گاوخونی به وسعت ۴۱۵۰۳ کیلومتر مربع Includes the total area of the Zayandehrood River from the downstream of the river to the Gavkhoni Lagoon with an area of 41,503 km^2
گونه‌های جانوری animal species	وضعیت موجود Present situation	بهبود نسبی Relative improvement	شامل ۲۲۹ گونه وابسته به ۱۴۷ جنس و 70 خانواده از 5 رده Includes 229 species belonging to 147 genera and 70 families of 5 categories
گونه‌های گیاهی اطراف رودخانه Plant species around the river	وضعیت موجود Present situation	بهبود نسبی Relative improvement	شامل251 گونه گیاهی که از 232 گونه از ارزش 131 گونه ارزش آندمیک و برخوردارند که 18 گونه مختص تنها این منطقه است Includes 251 plant species from 232 species of 131 species of endemic species, of which 18 species are desert only in this region.
تالاب گاوخونی Gavkhuni Swamp	شامل ۱۷۰۰۰ هکتار تپه‌های ماسه‌ای بادی در غرب و جنوب غربی تالاب Includes17,000 hectares of sandy hills in the west and southwest of the wetland	شامل ۴۳۰ کیلومتر مربع مساحت خود تالاب گاوخونی بعلاوه ۱۷۰۰۰ هکتار ماسه‌های بادی در غرب و جنوب غربی تالاب Including 430 km^2 of Gavkhoni wetland area plus 17,000 hectares of windmills in the west and southwest of the wetland	شامل ۷۱۹ کیلومتر مربع مساحت خود تالاب بعلاوه ۱۷۰۰۰ هکتار ماسه‌های بادی در غرب و جنوب غربی تالاب Including 719 km^2 of wetland area, plus 17,000 hectares of windmills in the west and southwest of the wetland
قیمت (Price)	290000 ریال (Rial)	570000 ریال (Rial)	1020000 ریال (Rial)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

در تحقیق حاضر تعداد ۱۲ آلترناتیو از بین همه آلترناتیوها با استفاده از نرم‌افزار minitab به نحوی انتخاب‌شده است که بر اساس معیار d-optimal بهترین حالت ممکن باشد. آلترناتیوها به‌صورت دوبه‌دو با توجه به اصول هابر و زورینا (۱۵)، داخل مجموعه‌های انتخابی برای ارائه به پاسخ‌گویان در پرسشنامه به صورت سناریو فرضی و از ترکیب ویژگی‌ها قرار داده می‌شود. پاسخ‌گویان در هر مجموعه انتخاب، سه سناریو داده شده از ویژگی‌ها و سطوح را بر مقایسه و ترجیحات خود انتخاب می‌نماید. نتایج تحلیل دادهای این پرسشنامه نشان داد دامنه قیمتی که خانوارها سالیانه حاضرند جهت کاهش اثرگذاری‌های سد زاینده‌رود بپردازند از ۰ تا ۱۰۲۰۰۰۰ ریال است لذا برای ویژگی قیمت ۳ سطح ۲۹۰۰۰۰، ۵۷۰۰۰۰ و ۱۰۲۰۰۰۰ ریال در نظر گرفته شد است. جدول ۱ ویژگی‌ها و سطوح مربوط به آن‌ها را در مجموعه انتخاب نمایش می‌دهد.

جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این پژوهش کلیه کسانی است که از این رودخانه متنفع می‌شوند از جمله ساکنین این منطقه و کلیه گردشگران می باشند. نمونه مورد بررسی نیز از روش میشل و کارسون مشخص شده ، سپس پرسش‌نامه نهایی با توجه به پرسش‌نامه اولیه تهیه و در بین مناطق پر رفت و آمد که عموما نزدیک پل های تاریخی بوده است در زمان باز بودن و بسته بودن رودخانه در سال ۱۳۹۶ توزیع شد. تعداد نمونه توسط هر کدام از رابطه های اورمی و میشل–کارسون در جدول ۲ مشخص شده است.

جدول ۲- مقایسه حجم نمونه در پژوهش حاضر

Table 2- Comparison of sample size in this study

روش نمونه گیری Sampling	تعداد نمونه Number of samples	رابطه Relation
اورمی (27) Orme	90	$N=500\times\frac{N_{lev}}{N_{alt}N_{rep}}$
میشل و کارسون (24) Michelle and carson	140	$SEM=\frac{\hat{\delta}}{\sqrt{n}}$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

که در این رابطه N_{lev} بیشترین تعداد سطوح در هر ویژگی، N_{alt} تعداد گزینه در هر مجموعه و N_{rep} تعداد مجموعه انتخاب، n حجم نمونه، $\hat{\delta}$ انحراف معیار تمایل به پرداخت و SEM خطای استاندارد میانگین تمایل به پرداخت را نشان می‌دهد. با توجه به جدول (۲) و تعداد نمونه‌های براورد شده از رابطه میشل و کارسون در پژوهش حاضر استفاده شد. در نهایت برای دقت بیشتر تعداد نمونه ۱۵۰ عدد در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از این پژوهش با استفاده از بسته‌های نرم افزاری spss22، excel2016 (جهت بررسی ویژگی های اجتماعی– اقتصادی و ارزیابی متغیرهای توصیفی)، minitab16 (برای تعیین مجموعه انتخاب)، stata15 (جهت برآورد تابع لاجیت آشیانه‌ای و شرطی)، استفاده شده است.

مدل اقتصادسنجی

علاوه بر تئوری ارزش لانکستر، در روش آزمون انتخاب (CEM) از تئوری تابع مطلوبیت (RUT) نیز استفاده می‌شود. نظریه آزمون انتخاب بر مبنای انتخاب احتمالی است و در آن فرض می‌شود که افراد گزینه‌ای را که مطلوبیت آن‌ها را حداکثر می کند از یک مجموعه انتخاب برمی‌گزینند. در این چهارچوب تابع مطلوبیت غیرمستقیم برای پاسخ‌دهنده‌ی i ام به دو بخش تفکیک می‌شود. بخش اول جزء معین و قابل مشاهده و بخش دیگر تصادفی و غیرقابل مشاهده است. این فرض از آنجا ناشی می‌شود که به دلیل نداشتن اطلاعات کافی از بهینه سازی و اینکه تحلیلگر نمی‌تواند تمامی متغیرهای را به طور دقیق اندازه‌گیری کند، دارای خطای بسیار در این بهینه‌سازی است (۲۱). در این صورت تابع مطلوبیت تصادفی فرد به‌صورت رابطه (۱) قابل ارائه است:

$$U_{ij} = V_{ij}(X_{ij}) + \varepsilon_{ij} = \beta X_{ij} + \varepsilon_{ij} \qquad (۱)$$

که در آن U_{ij} بیانگر مطلوبیت غیرمستقیم فرد، V_{ij} مؤلفه‌ی قطعی، ε_{ij} مؤلفه‌ی تصادفی، X_{ij} ویژگی‌های خاص فردی و گزینه‌ای مؤثر بر انتخاب، i شماره‌ی پاسخ‌دهنده و j شماره‌ی گزینه را نمایش می‌دهد. نظریه‌ی مطلوبیت تصادفی بیان می‌کند که فرد i گزینه‌ی j را از مجموعه انتخاب C_n در صورتی انتخاب می‌کند که مطلوبیت غیرمستقیم j بزرگ‌تر از هر انتخاب دیگر مانند k باشد. معادله‌ی رابطه ۲ نشان‌دهنده‌ی این مطلب است.

$$U_{ij} > U_{ik} => V_{ij}(X_{ij}) + \varepsilon_{ij} > V_{ik}(X_{ik}) + \varepsilon_{ik};\ \forall i \neq k\ ; j,k \in C_n \qquad (۲)$$

متغیرهای اقتصادی- اجتماعی افراد نیز به همراه ویژگی‌های مجموعه‌های انتخاب به‌صورت متقابل با ویژگی‌های موجود در مجموعه‌های انتخاب در تابع مطلوبیت غیرمستقیم وارد می‌شوند (۲۹).

مدل MNL فرض می‌کند که جزء تصادفی (ε) به‌صورت یکنواخت و مستقل بوده و دارای توزیع گومبل (توزیع باارزش بی‌نهایت) است. این توزیع دارای دو پارامتر مکان (δ) و پارامتر مقیاس (μ) است. پارامتر مقیاس با واریانس این توزیع به‌صورت رابطه (۳) ارتباط دارد.

$$\text{var}\varepsilon = \frac{\pi^2}{\sigma\mu\mu^2} \qquad (۳)$$

اگر که فرض شود جزء تصادفی دارای توزیع باارزش بی‌نهایت است، احتمال انتخاب در معادله (۴) به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\text{Prob(i)}=\frac{exp^{\mu v_i}}{\sum i\in C^{exp^{\mu v_i}}} \qquad \forall\, i \in C_n \qquad (۴)$$

که در آن μ پارامتر مقیاس بوده و به‌طور معکوس با انحراف استاندارد توزیع خطا متناسب است و اغلب با تبدیل به یک نرمال می‌شود. در تصریح خطی مدل، ضریب هر ویژگی مطلوبیت نهایی آن ویژگی است. با مشاهده معادله‌ی فوق می‌توان دریافت که پارامترهای اصلی با پارامتر مقیاس درآمیخته شده است و علاوه بر این پارامتر مقیاس را نمی‌توان از داده‌ها استخراج نمود. مثلاً اگر پارامتر مقیاس دو برابر شود تخمین ضرایب در تصریح خطی به دو برابر حالت قبل تعدیل می‌شود. زیرا در تصریح خطی رابطه‌ی پارامتر برآورد شده و پارامتر قطعی رابطه ۵ است.

$$\beta^{estimated} = \mu\beta^{true} \qquad (۵)$$

پارامتر مقیاس برای توزیع نرمال در مدل پروبیت به‌صورت $\frac{1}{\sigma}$ است. می‌توان دو حالت حدی را برای پارامتر مقیاس بررسی کرد، در این صورت اگر $\mu \longrightarrow 0$ در یک مدل باینری احتمال انتخاب $\frac{1}{2}$ می‌شود. اگر $\mu \longrightarrow \infty$ مدل کاملاً معین می‌شود (۶). تمام پارامترهای موجود در مدل دارای مقیاس یکسانی می‌باشند، بنابراین مقایسه‌ی علامت و مقدار ضرایب معتبر است. از سوی دیگر امکان ندارد که به‌صورت مستقیم پارامترهای مدل‌های مختلف را با هم مقایسه نمود زیرا پارامتر مقیاس و پارامترهای برآورد شده با هم ترکیب شده‌اند. بااین‌وجود امکان دارد که پارامترهای برآورد شده از دو مجموعه‌ی متفاوت داده را با هم مقایسه نمود (برای مثال داده‌های ترجیحات آشکار شده و ترجیحات بیان‌شده) این نوع تصریح وقتی‌که فقط از ویژگی‌های کالا به‌عنوان متغیرهای توضیحی بهره می‌گیرد به‌عنوان مدل لاجیت چندجمله‌ای شناخته می‌شود و درصورتی‌که هم ویژگی‌های کالا و هم ساختارهای خصوصی افراد استفاده شود به آن مدل لاجیت شرطی گفته می‌شود (۲۶). پاسخ مصرف‌کننده i ام گزینه j ام برای بله یا خیر است. لذا تابع لگاریتم راست نمایی می‌تواند به‌صورت رابطه ۶ نوشته شود:

$$\text{Ln L}=\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{m}\left(y_{ij}\left[ln\frac{\exp\ (V_{ij})}{\sum_j \exp\ (V_{ij})}\right]\right) \qquad (۶)$$

که در آن y_{ij} یک متغیر دوگانه صفر و یک است و N تعداد پاسخ‌دهندگان را نشان می‌دهد. که اگر فرد i ام گزینه‌ی j را انتخاب کند برابر یک و در غیر این صورت برابر با صفر است. جهت استخراج این رابطه لازم است ساختار و توزیع جملات اخلال در رابطه ۱ توزیع ویبول فرض شود. متغیرهای اقتصادی- اجتماعی افراد نیز به همراه ویژگی‌های مجموعه‌های انتخاب به‌صورت متقابل با ویژگی‌های موجود در مجموعه‌های انتخاب در تابع مطلوبیت غیرمستقیم وارد می‌شوند (۲۹). یک فرض مهم در برآورد مدل لاجیت شرطی وجود فرض استقلال گزینه‌های نامرتبط (IIA) است. این فرض بیان می‌کند که در صورت حضور یا عدم حضور یک گزینه، نسبت احتمال مرتبط با سایر گزینه‌های مجموعه انتخاب را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. جهت بررسی وجود این خصوصیت هاسمن و مک فادن (۱۱) آزمونی را طراحی نمودند که چنانچه وجود خصوصیت، استقلال گزینه‌های نامرتبط توسط این آزمون رد شود، آنگاه برآوردهای به دست آمده از مدل لاجیت چندجمله‌ای شرطی دارای اریب خواهند بود. و باید از سایر مدل‌های ارائه شده در این زمینه استفاده نمود وجود استقلال گزینه‌های نامرتبط در مدل لاجیت شرطی موجب می‌گردد که کشش‌های متقاطع بین کلیه جفت گزینه‌ها یکسان باشد. هاسمن و مک فادن (۱۱) آزمونی را برای مدل لاجیت شرطی به‌منظور بررسی برقراری شرط (IIA) پیشنهاد نمودند. این آزمون در دو مرحله انجام می‌شود. در مرحله اول مدل غیر مقید به‌طور کامل و با کلیه گزینه‌ها برآورد می‌شود. در مرحله‌ی دوم مدل مقید با همان تصریح الگوی مرحله‌ی اول، اما با اعمال محدودیت بر گزینه‌ها برآورده می‌شود. آماره آزمون هاسمن به‌صورت رابطه ۵ است.

$$\text{q}= [b_u - b_r]'[\Omega_r - \Omega_u]' = [b_u - b_r] \qquad (۷)$$

که در آن b_u بردار ستونی پارامترهای برآورد شده در الگوی غیر مقید، b_r بردار ستونی پارامترهای برآورد شده در الگوی مقید، Ω_r ماتریس واریانس-کوواریانس الگوی مقید و Ω_u ماتریس واریانس-کوواریانس الگوی غیرمقید است این آماره توزیع $\chi 2$ محدود با K درجه آزادی دارد (۳۵). درصورتی‌که آماره محاسباتی بزرگ‌تر از آماره ارائه شده توسط جدول باشد، فرضیه H_0 مبنی بر استقلال گزینه‌های نامرتبط رد خواهد شد. چند مدل مناسب که خصوصیت استقلال گزینه‌های نامرتبط را دارا است در یک روش برای رهایی از فرض واریانس همسانی بین گزینه‌های مختلف الگوی لاجیت چندجمله‌ای گروه‌بندی گزینه‌ها به زیر گزینه‌هایی است که در داخل هر یک از این زیر گزینه‌ها فرض واریانس همسانی رعایت می‌شود. به‌عبارت‌دیگر در داخل هر گروه فرض استقلال گزینه‌های نامرتبط

حفظ می‌شود. این در حالی است که بین زیرگروه‌های مختلف، واریانس‌ها متفاوت خواهد بود این‌گونه تصریح توصیف‌کننده الگوی لاجیت متداخل (NL) است (۱۰). برای به دست آوردن فرم ریاضی این مدل فرض کنید یک مساله انتخاب در دو سطح وجود داشته باشد با فرض اینکه فرد در سطح اول با انتخاب از بین مجموعه انتخاب مواجه باشد: i=1، 2،...،I و در سطح دوم انتخابی خاص در داخل مجموعه انتخاب گزینش شده در مرحله قبل از بین J خصوصیت متفاوت (j=1، 2،...،J) انجام خواهد داد. احتمال اینکه انتخاب گزینه j در گزینه‌ی i توسط فرد q به‌صورت رابطه ۸ نشان داده می‌شود.

$$P_{ijq} = P_{j/i.q}.P_{iq} \quad (۸)$$

احتمال شرطی $P_{j/iq}$ را می‌توان به‌صورت رابطه ۹ ارائه داد:

$$P_{j/iq} = \frac{\exp(\mu\beta' X_{ijq})}{\sum_{j=1}^{J_i} exp(\mu\beta' X_{ijq})} \quad (۹)$$

و P_{iq} در معادله‌ی بالا عبارت است از:

$$\frac{\sum_j^{J_i} \exp\left(\lambda\left(\alpha' Y_{iq} + \mu\beta' X_{ijq}\right)\right)}{\sum_{i=1}^{I}\sum_j^{J_i} \exp\left(\lambda\left(\alpha' Y_{iq} + \mu\beta' X_{ijq}\right)\right)} = \quad (۱۰)$$

$$\frac{exp\lambda\alpha' Y_{iq}\sum_j^{J_i} exp(\lambda\mu\beta' X_{ijq})}{\sum_{i=1}^{I}\exp(\lambda\,\alpha' Y_{iq})\sum_{i=1}^{I}\sum_j^{J_i}\ \exp(\lambda\mu\beta' X_{ijq})}$$

که در آن X_{ijq} ویژگی انتخاب است که میان دو سطح و میان مؤلفه‌های انتخاب متفاوت است. Y_{ijq} برداری از خصوصیاتی است که فقط در دو سطح متفاوت است. α' و β' بردار پارامترهای ناشناخته است. μ و λ پارامترهای مقیاس می‌باشند. ارزش شمول (IV) برای i امین شاخه به‌صورت رابطه (۱۱) تعریف می‌شود.

$$IV_{iq} = log\left(\sum_j^{J_i} exp\ \mu\beta' X_{ijq}\right) \quad (۱۱)$$

بر این اساس می‌توان معادله‌ی (۹) و(۱۰) را به‌صورت رابطه (۱۲ و ۱۳) بازنویسی نمود:

$$P_{i/iq} = \frac{exp\ \mu\beta' X_{ijq}}{exp[IV_{iq}]} \quad (۱۲)$$

$$P_{iq} = \frac{exp\lambda(\alpha' Y_{iq} + IV_{jq})}{\sum_{i=1}^{I}\exp\lambda(\alpha' Y_{iq} + IV_{jq})} \quad (۱۳)$$

پارامتر λ که مرتبط به سطح انتخاب است معمولاً با یک نرمال می‌شود سپس پارامترهای مقیاس برای سطح مؤلفه‌های قابل برآورد می باشد. همچنین می‌تواند λ را یک در نظر گرفت و الگوی لاجیت شرطی را برآورد نمود. اما بدون در نظر گرفتن این فرض می‌توان به الگوی لاجیت متداخل دست‌یافت. پارامتر ارزش شمول (IV) نقش مهمی را در مدل لاجیت متداخل بر عهده دارد. و معمولاً به‌صورت معیار عدم تجانس، که ارتباط میان عوامل غیرقابل مشاهده را در قسمت اندازه‌گیری می‌کند تعبیر می‌شود. این ارتباط به مدل لاجیت متداخل اجازه می‌دهد که خصوصیت استقلال گزینه‌های نامرتبط را در داخل هر سطح برآورده نماید. علاوه بر مدل لاجیت متداخل، مدل لاجیت با پارامتر تصادفی (RPLM) نیز به‌عنوان یک مدل انعطاف‌پذیر محسوب می‌گردد. که فرض استقلال گزینه‌ها نامرتبط (IIA) را در نظر نمی‌گیرد. این مدل که از انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به مدل‌های قبلی برخوردار است اجازه می‌دهد که پارامترهای مدل به‌صورت تصادفی در میان افراد توزیع شوند (۱۰ و ۳۶) مزیت اصلی این مدل آن است که ارتباط احتمالی میان انتخاب‌های تکراری توسط افراد را می‌تواند محاسبه کند، گرچه فرآیند اتورگرسیو درجه اول (ARI) در این مدل بسیار پیچیده است. این مدل یک تعمیم از مدل لاجیت چندجمله‌ای است که به‌صورت رابطه (۱۴) ارائه می‌شود:

$$P_{iqt} = \frac{exp(\alpha' + \beta' X_{ijq} + \varphi' F_{iqt})}{\sum_{i=1}^{I}\exp(\alpha' + \beta' X_{ijq} + \varphi' F_{iqt})} \quad (۱۴)$$

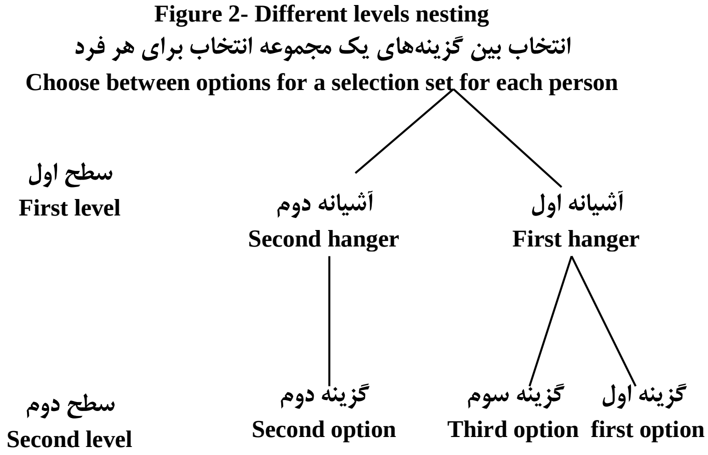
که در آن α' بردار عرض از مبدأ ثابت یا تصادفی ویژگی‌های مرتبط با i=1، 2،...،I ویژگی و q=1، 2،...،Q فرد است و یکی از این عرض از مبدأها باید صفر باشد. β' بردار پارامترها است که به‌صورت تصادفی در میان افراد توزیع شده است. φ بردار پارامترهای غیرتصادفی است. X_{iqt} بردار خصوصیات فرد و ویژگی‌های کالا در سطح مشاهده شده است. که برای پارامترهای تصادفی برآورد می‌شود. F_{iqt} بردار خصوصیات فرد و ویژگی‌های کالا در سطح مشاهده شده است که برای پارامترهای ثابت برآورد می‌شود (۷).

مدل لاجیت آشیانه‌ای

اگر فرض استقلال گزینه‌های نامرتبط نقض شود، یا بین گزینه‌های هر مجموعه انتخاب فرض واریانس همسانی برقرار نباشد باید از مدل‌های دیگری، همچون لاجیت آشیانه‌ای برای تصریح مدل آزمون انتخاب استفاده شود. چنانچه بدون توجه به این فرض الگوی لاجیت شرطی برآورد شود، تخمین‌های تورش‌دار و پیش‌بینی‌های نادرستی خواهد بود (۸). در این تصریح گزینه‌هایی که با یکدیگر واریانس همسان هستند، در یک آشیانه قرار داده می‌شود و گزینه‌هایی که این فرض را نقض می‌کنند از هم جدا می‌گردد. شکل ۲ نحوه‌ی آشیانه‌بندی گزینه‌ها را نشان می‌دهد. احتمال گزینه‌ی i ام توسط فرد n ام در مدل nlogit برابر است با احتمال انتخاب آشیانه B_K ام k تعداد آشیانه‌هاست.

شکل ۲- نحوه‌ی آشیانه‌بندی سطوح مختلف

Figure 2- Different levels nesting



$$P_{ni} = P_{nB_k} \times P_{ni/B_k} \qquad (۱۵)$$

$$P_{nBk}{}^{i} = \frac{e^{W_{nk}\gamma+\lambda_k I_{nk}}}{\sum_{l=1}^{K} e^{W_{nl}\gamma+\lambda_l I_{nl}}} \times \frac{e^{X_{ni}\beta/\lambda_k}}{\sum_{j\epsilon B_k} e^{X_{nj}\beta/\lambda_k}} \qquad (۱۶)$$

$$I_{nk} = ln \sum_{j\epsilon B_k} e^{x_{nj}\beta/\lambda_k} \qquad (۱۷)$$

W_{nK} متغیرهای مستقل که نشان‌دهنده ویژگی هر آشیانه در سطح اول است. X_{nj} متغیرهای مستقل که نشان‌دهنده ویژگی کالای مورد نظر در سطح دوم است.

I_{nk} ارزش شمول[1] یا مطلوبیت حاصل از آشیانه K ام در سطح اول و λ_K بیانگر همبستگی جملات اخلال هر گزینه در آشیانه‌ی k ام است و باید بین صفر و یک باشد. اگر مدل با استفاده از مدل لاجیت شرطی و بدون توجه به فرض استقلال گزینه‌های نامرتبط تخمین زده شود، ضرایب تورش دار و پیش‌بینی‌های نادرست خواهیم داشت.

محاسبه‌ی تمایل به پرداخت

پس از تخمین مدل CL، قیمت‌های ضمنی IP را می‌توان برای هر یک از ویژگی‌ها و سطوح متناظرشان محاسبه کرد. این ارزش‌های متوسط برای هر فرد در نمونه می‌توانند برای تعیین ساختار اولویت‌بندی ترجیحات مرتبط با هر یک از ویژگی‌ها و سطوح مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱).

$$IP_{product-attribute} = -\left(\frac{\beta_{product-attribute}}{\beta_{monetary-attribute}}\right) \qquad (۱۸)$$

1- Inclusive value

آزمون هاسمن- مک فادن

آزمون هاسمن- مک فادن برای حفظ خاصیت استقلال گزینه‌های نامرتبط انجام می‌شود، که درنتیجه آن کشش‌های متقاطع بین کلیه جفت گزینه‌ها یکسان خواهد بود (۲۱).

این فرض را می‌توان با فرض کلاسیک‌ها در بحث حداقل مربعات معمولی برای خاصیت واریانس همسانی هم‌ارز دانست. توصیه شده است که الگوی لاجیت شرطی برای خاصیت IIA باید با استفاده از آزمون هاسمن- مک فادن برای اطمینان از عدم نقض این فرض آزمون شود.

نتایج و بحث

آمار توصیفی متغیرها اقتصادی- اجتماعی

متغیرهایی که بیانگر خصوصیات اقتصادی- اجتماعی پاسخگو هستند شامل سن، تعداد اعضای خانوار میزان تحصیلات، سطح درآمد، هزینه‌های خانوار می‌باشد. همان‌طور که در جدول ۳ ملاحظه می‌گردد متوسط تعداد اندازه خانوار ۱،۹۶ نفر بوده است و میانگین سن پاسخ‌گویان هم ۴۱ سال و متوسط سال‌های تحصیل افراد ۱۴ سال (فوق‌دیپلم) است که می‌توان اذعان نمود اکثر افراد مصاحبه‌شونده با تحصیلات بالایی برخوردار بوده‌اند که این خود به جلوگیری از اریب پاسخ‌گویی کمک نموده و با درک مسئله تحقیق جواب‌های واقعی‌تری بیان می‌کنند. با توجه به‌شرط ارزش‌گذاری که باید از افرادی که درآمد مستقل داشته‌اند در رابطه با قیمت پرداختی سؤال پرسیده شود، متوسط درآمد افراد پاسخ‌دهنده تقریبا ۲۱۳۰۰۰۰ ریال در ماه می‌باشد. این افراد متوسط هزینه خود را در ماه ۲۰۸۰۰۰۰ ریال گزارش داده اند.

جدول ۳- متغیرهای اقتصادی- اجتماعی پاسخ‌گویان

Table 3- Definition and sample statistics of socio-economic variables

شرح Description	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	حداکثر Maximum	حداقل Minimum	متغیر Variable
تعداد اعضای خانوار Number of household members	1.96	----	6	0	اندازه خانوار Household number
سن فرد Age of person	41.3	9.80	66	24	سن Age
تعداد سال‌های تحصیل Number of years of study	13.78	3.73	18	0	تحصیل Study
درآمد ماهیانه فرد (ریال) Household monthly income(Rial)	۰2127667	639173.7	00۰40000	0۰80000	درآمد Income
هزینه‌ی ماهیانه‌ی فرد(ریال) Individual monthly fee (Rial)	۰2079333	657767.1	۰5000000	3000000	هزینه Cost

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

نتایج مدل لاجیت شرطی ساده

در ایـن تحقیــق، برنامــه‌هــای فرضی برای بهبود و حفظ خدمات حاصل از کالای زیست‌محیطی مورد نظر به‌وسیله‌ی ۴ ویژگی و یـک قیمت پرداخت شده است. نتایج مربوط به الگوی لاجیت شرطی ساده در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ٤- نتایج برآورد ضرایب با استفاده از الگوی لاجیت

Table 4- Estimation results of the simple model without covariates

ضریب Coefficient	انحراف معیار Standard deviation	آماره |P| Z>Z Excerpt| P | Z> Z	ویژگی‌ها Attributes
-0.0000132 ***	0.00000291	-4.53	قیمت Price
2.74***	0.32	8.43	Asc00
2.24***	0.19	11.36	Asc1
1.26***	0.2	6.08	کارکرد تفریحی Recreational function
0.34*	0.2	1.65	کارکرد حمایت از گونه‌های جانوری The function of species protection Beast
0.86***	0.134	6/45	کارکرد حمایت از گونه‌های گیاهی The function of protecting plant species
1.95***	0.186	10.48	کارکرد حمایت از تالاب گاوخونی Function of supporting Gavkhoni wetland
Loglikelihood=-779.7 LRchi2(11) =418 prob>chi2=0.00	Pseudo R2= 0.21	n=2700	

اعداد داخل پرانتز بیانگر خطای استاندارد هستند ***،**و*-به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و۱۰ درصد را نشان می‌دهد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

مطابق جدول ۴ در برآورد مدل لاجیت شرطی ساده، ابتدا ویژگــی های زیست‌محیطی منتخب حاصل از ارزش کارکردهــای رودخانــه‌ی زاینده‌رود و جملـه ثابـت بـرای گزینـه‌ی اول و دوم بـه‌عنـوان متغیـر مستقل وارد مدل شد که جمله ثابت جهت برآورد اثر گزینه‌ی وضعیت کنونی مورد استفاده قرارگرفته است. نتایج حاکی از آن است کـه اگـر مناطق تفریحی رودخانه بهبود یابد، احتمال انتخاب آلترنـاتیو افـزایش

می‌یابد آماره LRchi2(11) برابر ۴۱۸ بوده که در واقع بیانگر آماره نسبت راست نمایی است، که برای آزمون معنی‌داری کل رگرسیون به کار می‌رود و در اینجا فرض صفر مبنی بر بی‌معنی بودن کلیه ضرایب به قدرت رد می‌شود. مقدار آماره Pseudo R2 برابر ۰/۲۱ می‌باشد که نشان‌دهنده خوبی برازش مدل می‌باشد. لذا نتایج الگوی بالا مورد تائید قرار می‌گیرد. با توجه به اینکه ضرایب مدل لاجیت شرطی همانند مدل لاجیت ساده به‌طور مستقیم قابل تفسیر نیستند، تنها می‌توان معناداری یا عدم معناداری آن‌ها را بیان کرد. که در اینجا به تفسیر معناداری متغیرها و اندازه‌ی نسبی اثرات آن‌ها پرداخته شده است.

مدل لاجیت گسترده و انتخاب بهترین مدل پیشنهادی

اما از آنجا که متغیرهای اقتصادی- اجتماعی برای هر پاسخگو در موقع انتخاب ثابت هستند، تنها را ه ورود آن‌ها در مدل به‌صورت ورود عبارات اثرات متقابل با ویژگی قیمت یا جمله ثابت می‌باشد.

جدول ۵- نتایج حاصل از برآورد مدل لاجیت شرطی گسترده

Table 5- Results from estimation of a wide-scale logit model

نام متغیر Variable	ضریب برآورد کننده Cofficient	مقدار آماره z Amount of z
قیمت Price	-0.0000143***	-4.64
جمله ثابت گزینه دوم Second Fixed sentence	6.17***	7.93
جمله ثابت گزینه اول First fixed sentence	2.55***	11.77
کارکرد تفریحی Recreational function	1.52***	6.71
کارکرد حمایت از گونه‌های جانوری The function of species protection Beast	0.51**	2.33
کارکرد حمایت از گونه‌ی گیاهی The function of protecting plant species	0.99***	6.8
کارکرد حمایت ا ز تالاب گاوخونی Function of supporting Gavkhoni wetland	2.34***	10.94
ASC00× جنس ASC00 × sex	1.15**	2.84
ASC00× تعدادفرزند ASC00 × number of children	0.22**	2.33
ASC00× سن ASC00 × age	0.02*	1.75
ASC00× سرپرست ASC00 × Administrator	-0.71**	-2.21
ASC×تحصیل *Study x ASC*	0.194***	8.05
ASC× درآمد income×ASC	0.00000143***	6.64
ASC00×هزینه خانوار Cost family×ASC00	0.00000039**	2.11

Log likelihood=-685.29 LRchi2(14) =606.91 prob>chi2=0.000 Pseudo R2=0.302 n=2700

اعداد داخل پرانتز بیانگر خطای استاندارد هستند ***،**و*-به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱ ،۵و۱۰ درصد را نشان می‌دهد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

برای قابل قبول بودن نتایج مدل مقدار آماره مک فادن یا pseudo R2 مدل باید بالای ۰/۱ باشد و مقدار آن در بازه ۰/۲ و ۰/۳ معادل مقدار ۰/۷ تا ۰/۹ درروش حداقل مربعات معمولی قرار گیرد. بر این اساس هر دو الگو نتایج قابل قبولی ارائه می‌دهند.

علامت مربوط به متغیر قیمت در ارتباط با میزان پرداخت مطابق انتظار منفی است، چون با افزایش قیمت با میزان پرداخت، مطابق تئوری تقاضا تمایل به پرداخت کاهش می‌یابد. زمانی می‌توان نتایج مربوط به لاجیت شرطی را گزارش نمود که فرضیه استقلال گزینه‌های نامرتبط (IIA) مورد تائید واقع گردد.

نتایج آزمون هاسمن مک فادن در جدول ۶ قابل مشاهده است.

جدول ٦- نتایج آزمون هاسمن

Table 6- Result of Hausman test

گزینه حذف‌شده Deleted item	آماره Emma	سطح معناداری Significant level
گزینه اول Option One	-93.60	-
گزینه دوم Second Option	-66.82	-
گزینه سوم Third option	0.00	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

با توجه به جدول ۵ نتایج آزمون مک فادن نشان می‌دهد که با حذف گزینه وضعیت موجود، فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود استقلال گزینه‌های نامرتبط رد نمی‌شود. به عبارتی دیگر نتایج برآورد مدل لاجیت شزطی کارا هستند، اما همان طور که مشخص است با حذف گزینه‌های یک و دو آماره هاسمن منفی شده است. لذا برای رهایی از فرض واریانس همسانی و اطمینان خاطر نبودن نقض IIA، مدل لاجیت آشیانه‌ای نیز برازش شد. در واقع می‌توان با برآورد مدل لاجیت شرطی بهترین گزینه جهت برآورد مدل بدون تورش را انتخاب نمود. بنابراین نتایج با استفاده از لاجیت آشیانه‌ای و شرطی برآورد شده، و با استفاده از یکسری متغیرهای درون هر دو مدل (آشیانه‌ای و گسترده) به برآورد بهترین مدل پرداخته می‌شود. و پس از آن میزان تمایل به پرداخت نهایی پاسخ‌گویان برای بهبود اثرات ناشی از ساخت سد محاسبه می‌شود.

همچنین با استفاده از نتایج لاجیت آشیانه‌ای و شرطی به بررسی پذیرش مدل پرداخته می‌شود. ابتدا با توجه به اینکه IR test for IIA (tau=1):chi2(2) برابر ۴/۴۱ بوده و همچنین با توجه به جدول ۷ مقدار m1-tau نیز برابر ۰/۴۸ که هرچه این آماره به ۱ نزدیک‌تر باشد بین لاجیت آشیانه‌ای و شرطی هیچ تفاوتی وجود ندارد پس درنتیجه می‌توان گفت نتایج به پذیرش مدل آشیانه دلالت دارد. همچنین نتایج prob chi2 برابر ۰/۱۱ بوده است و با توجه به اینکه اگر این عدد بالای ۰/۰۵۰ شود آنگاه طبق آمار از مدل آشیانه‌ای استفاده می‌شود. همچنین با توجه به نتایج log likelihood در ۲ مدل شرطی و آشیانه‌ای log likelihood در مدل آشیانه‌ای کوچک‌تر از مدل شرطی است پس می‌توان اذعان داشت که مدل آشیانه‌ای کاراتر از مدل شرطی بوده است. درنتیجه با استفاده از مدل آشیانه‌ای می‌توان به بررسی ضرایب و تخمین مدل پرداخت و مدل آشیانه‌ای به‌عنوان مدل صحیح در بررسی اثرات زیست‌محیطی سد زاینده‌رود شناسایی می‌شود.

نتایج مربوط به مدل آشیانه‌ای

همان‌طور که نتایج مدل آشیانه‌ای نشان می‌دهد درآمد و تعداد فرزندان و میزان تحصیلات و سن بر تمایل به پرداخت اثر معناداری داشته‌اند. همان‌طور که ضرایب، سطح معناداری و ضرایب متغیرهای مستقل این مدل نشان می‌دهد، تمامی ضرایب در سطح ۱ تا ۱۰ درصد معنادار هستند. همچنین، ضرایب علامت مورد انتظار را دارند. ضریب منفی متغیر قیمت که متناظر با نظریات اقتصادی است، نشان می‌دهد که زمانی که قیمت سناریوهای بهبود ویژگی‌های زیست‌محیطی افزایش می‌یابد، به دلیل کاهش قابل‌ملاحظه‌ای در سطح مطلوبیت افراد، تمایل آن‌ها به پذیرش سناریوهای مذکور کاهش می‌یابد. به‌عبارت‌دیگر، گزینه‌های دارای قیمت پیشنهادی بالاتر، باعث کاهش مطلوبیت افراد شده و نسبت به سایر گزینه‌ها از احتمال انتخاب پایینی برخوردارند. این موضوع با تئوری اقتصادی مطلوبیت که افزایش قیمت باثبات بقیه شرایط منجر به کاهش مطلوبیت می‌شود، مطابقت دارد. ضریب کارکردهای تفریحی رودخانه و همچنین کارکردهای حمایتی از گونه‌های گیاهی و جانوری و تالاب گاوخونی مثبت می‌باشد، که نشان می‌دهد با ارتقاء سطوح این ویژگی ها نسبت به وضعیت کنونی، مطلوبیت افراد افزایش می‌یابد.

به‌عبارت‌دیگر افراد به سیاست‌هایی که باعث بهبود بخشیدن به وضعیت سلامت محصولات مصرفی می‌شود، تمایل نشان می‌دهند. علامت مثبت جمله ثابت گزینه‌ی اول و دوم بیانگر این است که انتخاب گزینه‌ی بهبود نسبت به وضعیت کنونی سبب افزایش مطلوبیت می‌گردد. یعنی انتخاب هر گزینه غیر از وضعیت کنونی، مطلوبیت مثبت ایجاد می‌نماید. با توجه به نتایج مدل آشیانه‌ای، جمله ثابت در مدل اول برای هر دو گزینه معنادار است و این معناداری نشان می‌دهد که اجرای طرح‌های بهبود برای گزینه‌های الف به

میزان معناداری موجب افزایش مطلوبیت افراد می‌شود.

جدول ۷- نتایج حاصل از برآورد مدل‌های لاجیت شرطی و آشیانه‌ای
Table 7- Results from Conditional and Logical Logit models

متغیر Variable	لاجیت شرطی Conditional logit		لاجیت آشیانه‌ای Logitech Nest	
	انحراف استاندارد Standard deviation	مقدار ضریب Coefficient	انحراف استاندارد Standard deviation	مقدار ضریب Coefficient
قیمت Price	0.00003	-0.0000143***	0.0000025	-0.0000136***
جمله ثابت Fixed sentence	77/0	6.17***	0.77	5.47***
جمله ثابت دوم Second Fixed sentence	0.217	2.55***	0.243	2.11***
کارکرد تفریحی Recreational function	0.22	1.52***	0.196	1.6***
کارکرد حمایت از گونه‌های جانوری The function of species protection Beast	0.23	0.51**	0.24	0.83**
کارکرد حمایت از گونه‌ی گیاهی The function of protecting plant species	0.145	0.99***	0.153	0.77***
کارکرد حمایت ا ز تالاب گاوخونی Function of supporting Gavkhoni wetland	0.214	2.34***	0.24	1.16**
جمله ثابت×جنس Fixed sentence × sex	0.4	1.15**	0.399	1.12**
جمله ثابت×تعداد فرزند Fixed sentence × number of children	0.095	0.22**	0.094	0.21**
جمله ثابت×سن Fixed sentence × age	0.014	0.02*	0.01	0.02*
جمله ثابت×سرپرست Fixed sentence × Administrator	0.32	-0.71**	0.32	-0.7**
تحصیل×جمله ثابت Study×Fixed sentence	0.024	0.194***	0.02	0.189**
درآمد×جمله ثابت income× Fixed sentence	0.000000215	0.00000143***	0.000000213	0.0000014***
هزینه خانوار×جمله ثابت Cost family× Fixed sentence	0.000000184	0.00000039**	0.00000038	0.00000038**
Log likelihood	-685.297		-683.09	
LRchi2 (14)	606.91		184.83	
prob>chi2	0.00		0.00	
Pseudo R2	0.3		----	

اعداد داخل پرانتز بیانگر خطای استاندارد هستند ***،**و*-به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهد

مأخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research findings

جدول ۸- نتایج مربوط به مدل آشیانه‌ای

Table 8- Results for the hangar model

Type	/m2-tau	1
	/m1-tau	0.48

و این درواقع اثر گزینه‌ی الف را در مقایسه با سایر وضعیت‌های نشان می‌دهد؛ در واقع افراد برای تغییر و بهبود در وضع موجود حاضرند هزینه‌ای بپردازند که باعث شود ضریب ثابت گزینه اول (وضعیت بهبود نسبت به سطح اولیه) در مدل معنادار شود؛ و همین‌طور در مورد معنادار بودن جمله ثابت گزینه دوم نیز می‌توان گفت: بهبود وضعیت موجود به وضعیت گزینه‌ی دوم (سطح بالاتر از بهبود در وضعیت رودخانه) موجب افزایش مطلوبیت افراد شده است. درواقع افراد حاضرند هزینه‌ای برای این تغییر وضعیت جهت بهبود کارکردهای مورد بررسی پرداخت کنند. علامت مثبت ضرایب اثرات متقابل سطح تحصیلات با جمله ثابت و اثر متقابل تعداد فرزندان با جمله ثابت و اثر متقابل جنس با جمله ثابت و اثر متقابل سن با جمله ثابت و همچنین اثر متقابل هزینه های خانوار با جمله ثابت نشان می دهد که افرادی که داری سطح تحصیلات، تعداد فرزندان، سن و هزینه‌های ماهیانه‌ی بیشتری هستند و همچنین آقایان نسبت به خانم ها تمایل بیشتری به انتخاب گزینه‌های بهبود دارند. همچنین افرادی مجرد نسبت به افراد متاهل دارای تمایل بیشتر برای انتخاب گزینه-های بهبود دارند. همچنین اثر متقابل درآمد و جمله ثابت نشان می دهد افرادی که از درآمد بیشتری برخوردارند تمایل بالاتری جهت پرداخت برای بهبود ویژگی‌های محیط زیست را دارند.

برآورد میزان تمایل به پرداخت

با توجه به عدم امکان تفسیر مستقیم ضریب‌ها در این گونه الگوها، نرخ نهایی جانشینی بین ویژگی‌های غیربازاری و ویژگی پولی محاسبه می‌شود. نتایج این محاسبه را می‌توان به عنوان نسبت‌های متوسط تمایل به پرداخت نهایی برای تغییر در هر ویژگی با قیمت‌های ضمنی هر ویژگی تفسیر نمود. قیمت ضمنی هر خصوصیت نشان دهنده اهمیت آن خصوصیت برای پاسخگو است. قیمت ضمنی جایگزین میان خصوصیات زیست محیطی و خصوصیات پولی را نشان می‌دهد. با استفاده از این روش می‌توان ترجیحات عمومی را برای هر ویژگی، اهمیت و رتبه آن ویژگی در مقابل سایر خصوصیات را نشان داد. هرقدر اندازه ضریب مذکور بزرگ‌تر باشد، قیمت ضمنی بالاتر است. در مطالعه حاضر، بالاترین ضریب مربوط به متغیر "تفریحی" می‌باشد. با توجه گستردگی رودخانه و تحت تأثیر قرار دادن کل مناطق در حال عبور رودخانه به لحاظ ویژگی‌های مورد بررسی این پژوهش (تفریحی، گونه‌های گیاهی، جانوری و همچنین تالاب گاوخونی) ارزش کل هر کدام از کارکردها را با استفاده از جمعیت منطقه در قیمت برآورد شده برای هر ویژگی محاسبه نمود بدین ترتیب که با توجه به جمعیت استان اصفهان در سال ۹۵ (آمار نفوس و مسکن در سال ۹۵ شهرداری اصفهان) که تعداد ۵۱۲۰۸۵۰ نفر بوده و بعد خانوار ۳,۳ است تعداد خانوارهای استان اصفهان ۱۵۵۱۷۷۲ خانوار می‌باشد. و در نتیجه میزان ارزش کل از دست رفته رودخانه به جهت ساخت سد در جدول ۹ نشان داده می‌شود.

جدول ۹- نتایج مربوط به تمایل به پرداخت برای بهبود سد

Table 9- Marginal willingness-to-pay estimates and their confidence intervals

ویژگی‌ها Property	تفریحی Recreational	حمایت از گونه های گیاهی Protecting plant species	حمایت از تالاب Protection of the wetland	حمایت از گونه‌های جانوری Protection of animal species	کل Total
تمایل به پرداخت نهایی سالیانه هر خانوار (هزار ریال) Tendency to pay family (thousand Rials)	1176	610	852	566	3205
ارزش کلی سالیانه منطقه در سال(با احتساب جمعیت کل استان اصفهان) (میلیارد ریال) Total annual value of the region per year (including total population of Isfahan province) (billion Rials)	1800	940	132	870	3742

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

عدم توجه به عواقب دخالت بشر در محیط زیست و عدم محاسبه این خسارات در حساب سود و زیان سازه‌های دست بشر منجرب به کاهش منابع طبیعی و افزایش روند رو به رشد ساخت سد در کشور

می‌شود. کمی نکردن خسارات وارده به محیط زیست می‌تواند ساخت و ساز سدها را در کشور افزایش دهد. لذا هدف این طرح، ارزیابی زیست‌محیطی یکی از ۱۰ سد بزرگ کشور با استفاده از برنامه جامع مدیریتی است، تا درنهایت با محاسبه میزان تخریب و برآورد خسارت ضمن آگاهی دادن به مدیران، توان حمایت حداکثری عامه مردم را از مدیریت اکوسیستم اعلام کند و نتایج آن در تحلیل‌های هزینه- فایده جهت توسعه سد زاینده‌رود و آبگیری آن و همچنین توجه مسئولین به جهت سرمایه‌گذاری بیشتر بر روی با اهمیت‌ترین کارکرد از نظر مردم این استان به کار رود. همچنین این ارزش می‌تواند در اصلاح حساب‌های ملی نیز مورد استفاده قرار گیرد. همچنین نتایج حاکی از وجود ناهمگنی در ترجیحات می‌باشد. که منبع این ناهمگنی به متغیرهای جنسیت، سن، سطح تحصیلات، تعداد فرزند، درآمد، و هزینه خانوار نسبت داده می‌شود. با توجه به نتایج این مطالعه درآمد افراد جهت پرداخت بابت حفظ کارکردهای رودخانه زاینده‌رود اثر معنی داری در پذیرش مبالغ پیشنهادی جهت بهره‌مندی از کارکردهای رودخانه زاینده‌رود دارد. بنابراین توصیه سیاستی در زمینه بهره‌مندی از این ارزش‌ها، تقویت سطوح درآمدی به‌ویژه افراد کم‌درآمد و فقیر جامعه از طریق توزیع عادلانه درآمد خواهد بود. زیرا پرداخت‌های زیست‌محیطی و تقاضای بیشتر از مواهب طبیعی کالایی با کشش بالا می‌باشد و تنها تقویت درآمد است که افراد را حاضر به پرداخت بابت بهره‌مندی از آن می‌کند. بنابراین تقویت و حمایت درآمدی به‌ویژه در بین اقشار کم‌درآمد می‌تواند در پذیرش مبالغ پیشنهادی مؤثر باشد. با توجه به اثر مناسب و معنی‌دار تحصیلات در پذیرش مبالغ پیشنهادی، گسترش آموزش عمومی، در میان افراد جامعه گامی مؤثر و در توجه بیشتر به ارزش رودخانه زاینده‌رود بوده، و جز سیاست‌هایی است که دولت می‌تواند جهت استفاده بهینه از منابع طبیعی اتخاذ نماید. همچنین مجموع اثرات جانبی، در صورت جاری نبودن رودخانه که به دلیل حفظ اکوسیستم به وجود آمده در اطراف رودخانه زاینده رود و همچنین کارکردهای دیگر آن ۳۷۴۲ میلیارد ریال برآورد شده است. جهت برآورد اثرات زیست‌محیطی سد زاینده‌رود از روش آزمون انتخاب با توجه به ویژگی بدون تورش بودن متغیرهای و انتخاب مدل برتر ازلحاظ نبود ناهمگونی واریانس استفاده گردید. در این روش ابتدا به بررسی ارزش‌های به وجود آمده رودخانه زاینده‌رود به هنگام جاری بودن آن پرداخته شده و سپس به ارزش‌گذاری هر یک از کارکردها پرداخته شده است. بهبود ویژگی‌های زیست‌محیطی ناشی از ساخت سد شامل کاهش در میزان مکان‌های تفریحی افراد (به خاطر جاری نبودن رودخانه)، نابودی تعدادی از گونه‌های گیاهی اطراف رودخانه همچنین تالاب گاوخونی که از آب رودخانه در زمان جاری بودن استفاده می کرند، جانوری (گونه‌های جانوری اعم از انواع ماهی‌ها، و حیوانات آبی و مهاجر، و همچنین نابودی تالاب گاوخونی (که به طور کلی به خاطر عدم جاری بودن رودخانه زاینده رود و عدم تغذیه این رودخانه از آب رودخانه دچار خشکی و نابودی کامل شده است) محاسبه شد. مقدار تمایل به پرداخت نهایی محاسبه شده برای این بهبود این ویژگی‌ها به ترتیب ۱۱۷۶ و ۶۱۰ و ۵۶۶ و ۸۵۲ هزار ریال به ازای هر خانوار می‌باشد. با توجه به آنچه بیان شد، ویژگی‌های تفریحی، حمایت از تالاب گاوخونی، حمایت از گونه‌های گیاهی و حمایت از گونه‌های جانوری به ترتیب بیشترین تا کمترین تمایل به پرداخت را به خود اختصاص داده‌اند. و با همین ترتیب نیز بیشترین اهمیت و اولویت در سناریوهای مدیریتی از دیدگاه مردم استان اصفهان دارا می‌باشد.

به‌طوری‌که با طبق ترجیحات عامه مردم، کارکرد تفریحی (۱۸۰۰ میلیارد ریال) مؤثرترین عامل در مطلوبیت افراد بوده. و از این نظر، در سیاست‌گذاری‌های مدیریتی و توسعه و حفظ توریسم توجهات خاصی را می‌طلبد.

حمایت از تالاب گاوخونی ۱۳۲۰ میلیارد ریال به‌عنوان یک مکان تفریحی و توجه به اینکه تالاب گاوخونی جزء تالاب‌های ثبت شده در کنوانسیون رامسر و برای شماری از پرندگان مهاجر و آبزی و حمایت شده ازنظر زیستگاهی است توصیه می‌شود که امکانات لازم برای توسعه گردشگری و حمایتی برای حفظ این اکوسیستم به وجود آید به‌عبارتی دیگر ضروری است تا حد امکان حداقل به‌اندازه‌ی ۱۳۲۰ میلیارد ریال در سال سرمایه‌گذاری به‌منظور حفظ اکوسیستم تالاب و گونه‌های گیاهی و جانوری آن و همچنین توسعه توریسم در منطقه صورت گیرد. نتایج برآورد ارزش گونه‌های گیاهی و جانوری نشان می دهد که ارزش سالیانه این گونه‌ها به ترتیب ۹۴۰ و ۸۷۰ میلیارد ریال در سال است. که توصیه می‌شود امکانات لازم جهت حمایت از این گونه‌های آندمیک در منطقه به جهت حفظ تنوع زیستی و جانوری در منطقه فراهم گردد. به‌عبارتی‌دیگر ضروری است حداقل به‌اندازه‌ی ۱۸۱۰ میلیارد ریال در سال سرمایه‌گذاری جهت حفظ تنوع زیستی و جانوری در منطقه صورت گیرد. نتایج به دست آمده از برآورد الگوی لاجیت آشیانه‌ای بدون لحاظ اثرات متقابل، نشان می‌دهد که پاسخ‌گویان طرفدار برنامه‌هایی هستند که به افزایش روزهای جاری شدن آب در رودخانه به جهت تفریح بیشتر باشد و همچنین از تالاب گاوخونی و گونه‌های گیاهی و جانوری حمایت‌های لازم صورت گردد. منفی بودن ضریب قیمت، تأییدکننده تئوری اقتصادی مطلوبیت است که نشان می‌دهد افزایش قیمت باثبات سایر شرایط منجر به کاهش مطلوبیت می‌شود. نتایج نهایی از میل نهایی تمایل به پرداخت خانوارها برای هر یک از ویژگی‌های زیست‌محیطی در معرض تهدید سد زاینده‌رود و تعیین آسیب زیست‌محیطی این سد نشان داد که mwtp برای هریک از ویژگی‌های تفریحی، گونه‌های گیاهی، گونه‌های جانوری و تالاب گاوخونی مثبت بوده و بدین معناست که بهبود این ویژگی‌ها مطلوبیت میانگین به دست آمده از استفاده از سدهای بزرگ را افزایش می‌دهد. با توجه به نتایج این تحقیق، می

توان مقادیر قابل‌توجه تمایل به پرداخت برای ویژگی‌های مختلف رودخانه‌ی زاینده‌رود نشان‌دهنده عزم و مشارکت قوی مردم برای برون‌رفت از شرایط رودخانه دانست. لذا یکی از راهکارهای بهبود وضعیت زیست‌محیطی رودخانه در حالت فعلی، مشارکت عمومی مردم منطقه می‌باشد. از سوی دیگر تدوین برنامه منسجم حوضه‌ای برای اختصاص آب بین استان‌های اصفهان و چهارمحال بختیاری و بهبود راندمان مصرف آب به‌ویژه در بخش کشاورزی که از مصرف‌کنندگان عمده می‌باشند، می‌توان روند نزولی کاهش سطح آب را کنترل درآورد.

آنچه مسلم است پژوهش حاضر یک بررسی مقدماتی بوده و به‌منظور فراهم کردن اطلاعات دقیق‌تر از هزینه ساخت سدها، نیاز به اجرای یک مطالعه جامع تحلیل منفعت- هزینه می‌باشد.

جهت بهره‌مندی سودمند از این پروژه و کاهش پیامدهای منفی آن موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:

۱- کنترل و نظارت دقیق در حفاظت از گونه‌های مختلف جانوری و گیاهی

۲- تدوین و اجرای برنامه‌های کنترلی و نظارت در زمینه‌های مختلف مرتبط با حفاظت از محیط‌زیست

۳- توجه بیشتر به شناسایی زمان باز بودن رودخانه هم به لحاظ جذب توریسم و کشاورزی و صنعت

۴- اولویت‌بخشی به برنامه‌های توسعه‌ای با توجه به ظرفیت منطقه

سپاسگزاری

با سپاس فراوان از شرکت آب منطقه‌ای استان اصفهان به منظور حمایت مالی در رابطه با این تحقیق.

منابع

1- Arcidiacono P., Bayer P., Blevins J. R., and Ellickson P. E. 2012. Estimation of dynamic discrete choice models in continuous time, Working Paper, http://www.nber.org/papers/w18449. National Bureau of Economic Research, Massachusetts, Cambridge.

2- Bateman I., Carson R., Day B., Hanemann M., Hanley N., Hett T., JonesLee M., Loomes G., Mourato S., Ozdemiroglu E., and Pearce D. W. 2003. Guidelines for the use of stated preference techniques for the valuation of preference techniques for the valuation of prefrance for non-market goods.

3- Birol E., Karousakis K., and Koundouri P. 2006b. Using economic valuation techniques to inform water resources management: A survey and critical appraisal of available techniques and an application. Science of the Total Environment, 365: 105-122.

4- Biorl E., Karosakis K., Koundouri P. 2009. “Using a choice experiment to account for preference heterogeneity in wetland attributes: The case of Cheimaditida wetland in Greece” journal of ecological economics.

5- Birol E., Das S., and Bhattacharya R. N. 2009. “Estimating the value of improved wastewater treatment: The case of River Ganga, India “, Environmental Economy and Policy Research, Discussion Paper Series, Number: 43.

6- Ben-Akiva M.E., and Lerman S.R. 1985. Discrete choice analysis: Theory and application to travel demand. MIT Press, Cambridge, MA.

7- Chikaewa P. Hodgesb A., and Grunwald S. 2016. Estimating the value of ecosystem services in a mixed-use watershed: A choice experiment approach. Ecosystem Services, 23, 228-237.

8- Firozare A. and Ghorbani M. 2010. Reviewing the Welfare Effects of Different Policies on Air Pollution Change in Iran (Case Study of Mashhad) Reviewing the Welfare Effects of Different Policies on Air Pollution Change in Iran (Case Study of Mashhad). Journal of Urban Management. 2 (6): 317-331. (In Persian with English abstract).

9- Han S.Y., Kwak S.J., and Yoo S.H. 2008. “Valuing environmental impacts of large dam construction in Korea: An application of choice experiments”. Environmental Impact Assessment Review, 28: 256–266.

10- Hanley N., Mourato S., Wright R. 2001. Choicemodelling approaches: a superior alternative for environmental valuation? Journal of Economic Surveys 15.

11- Hausman J. A., and McFadden D. 1984. Specification tests for the multinomial logit model. Econometrica.

12- Hensher D. A. 2001. "Measurement of theValuation of Travel Time Savings.” Journal of Transport Economics and Policy.

13- Hensher D., Rose J., and Greene W. 2005. Applied choice analysis: A Primer. Cambridge University Press.

14- Hensher D.A., Rose J., and Greene W. H. 2004. Applied choice analysis: A primer. Cambridge University Press: Cambridge.

15- Huber J., and Zwerina K. 1996. The Importance of utility Balance in efficient choice Designs. Journal of Marketing Research, 23(2): 301-317.

16- Ishida S., Kotoku M., Abe E., Fazal M.A., Tesuchihara T., and Imaizumi M. 2003. Construction of Subsurface Dams and Their Impact on the Environment. Material and Geoenvironment, 50(1), 149-152.

17- Lancaster. 1996. ‘A New Approach to Consumer Theory’ Journal of Political Economy.

18- Karimi Jamzani A., and Chemonchi M. 2007. Comparison of the environmental damages of dams with the use of Matrix and Ton Vero. Tehran: Booklet The first Dam and Environment Specialist Workshop, Center for Improvement and Productivity of Iranian Water Facilities and Installations, First Edition. (In Persian).
19- Khodaverdizad M., Khalilian S., Hayati B., and Pish Bahar A. 2014. Estimation of the monetary value of the services and services of the protected area of Marakan using the choice experiment method. Journal of Applied Economic Studies, 3(10), pp. 267-290. (In Persian).
20- Liu X., and Wirtz K.W. 2010. Managing coastal area resources by stated choice experiments. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 86: 512-517.
21- Louviere J., J., Hensher D. A., and Swait J. D. 2000. "Stated Choicemethods: Analysis and Applications", Cambridge Universitypress.
22- Manski C. 1977. 'The Structure of Random Utility Models', Theory and Decision.
23- McFadden D. 1974. Conditional logit analysis of qualitative choicebehaviour. Frontiers in Econometrics, Zarembka, P. (ed.) New York: Academic Press.
24- Mitchell R.C., and Carson R.T. 1989. Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method Washington. DC: Resources for the Future.
25- Mohtashami N, Saleh A., and Nazari M.P. H. 2013. Assessment of Environmental Damage of Alborz Dam Construction in Mazandaran Province Using Choice experiment Method, Agricultural Economics, 8(4) 27-153. In Persian.
26- Moririson M.D., Bennett J.W., and Blamey R.K. 1999. Valuing Improved Wetland Quality Using Choice Modelling. Water Resources Research, 35:2805-2814.
27- Orme B. 1998. Sample size issues for conjoint analysis studies. Sawthooth Software Research Paper Series. Squim, WA.USA: Sawthooth Software Inc.
28- Rollf J., Bennett J., and Loviere J. 2000. Choice modelling and its Potential Appllication to tropical Rainforest Presevation.Ecological Economics, 35(2):289-302.
29- Romano D., de Groot D., Grafakas S., Hein L., Nocella G., and Tassone V. 2008. Internet-based valuation andgroup valuation methodologies. SENSOR Report Series. Available at http://www.sensor-ip.eu, ZALF, Germany.
30- Sait Tahmicioglu M., Anul N., Ekmekci F., and Durmus N. 2007. Positive and negative impact of dams on the environment. International Congress on River Basin Management, Turkey, Chapter 2, 759769.
31- Salihnia M. 2011. Estimation of willingness to pay for improving the environmental status of Lake Urmia using a choice expriment method, Master's thesis, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tabriz University. (In Persian with English abstract).
32- Sharzei G., Majed. 2014. Evaluation of Improvement of Environmental Functions of Zarinhorod River Using Selection choice experiment Method. Quarterly Journal of Environmental Science, 13(2)133-144. (In Persian with English abstract).
33- Tisdell C.A. 2005. Econmics of Environmental Conservation.Edward Elgar Publishing, Second Edition.
34- Streever WJ., Callaghan-Perry M., Searles A., Stevens T., and Svoboda P. 1998. Public attitudes and values for wetland conservation in New South Wales, Australia. Journal of Environmental Management, 54(1):1– 14.
35- Vega D.C., Alpizar F. 2011. "The Case of the Toro 3 Hydroelectric Project and the Recreo Verde Tourist Center in Costa Rica" Environment for Development: Discussion Paper.
36- Wallmo K., and Lew D.K. 2011. Valuing improvements to threatened and endangered marine species: An application of stated preference choice experiments. Journal of Environmental Management, 92: 1793-1801.
37- Zheng X., Yue Y., Gallardo K., McCracken V., Luby J., and Mcferson J. 2016. What Attributes are consumers looking for in Sweet cherries? Evidence from choice experiments. Agricultural and resource Economics Review, 45:124-142.
38- Zoffand M. 2014. Water Efficiency and Economic Value of Produced in the Study Area of Gavkhooni basin Use of a cubic Meter of Water, Jihad Agriculture Organization of Isfahan, Office of Studies, Deputy Director of Plant Improvement. (In Persian).